

PAT-NO: JP02002028849A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002028849 A
TITLE: POLISHING PAD
PUBN-DATE: January 29, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ITO, YASUHITO	N/A
HASEGAWA, TORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JSR CORP	N/A

APPL-NO: JP2000216427
APPL-DATE: July 17, 2000

INT-CL (IPC): B24B037/00 , H01L021/304

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing pad that can suppress a reduction in polishing speed after repeated polishing without an operation of surface updating by a diamond grinding wheel and the like.

SOLUTION: The polishing pad comprises a plurality of peelable thin layers and has uniform numbers, sizes and forms of recesses, through holes, grooves and the like for retention, discharge and the like of a water system dispersed material. The polishing pad 1 comprises the lamination of peelable layers 11 to 17. Each layer has recesses 11a, holes 11b and slits 11c. The polishing pad 1 formed from the lamination of the layers has a hole 1a where the holes 11b are formed so as not to pass from the obverse to the reverse of the pad 1, a through hole 1b where the holes 11b are formed so as to pass from the obverse to the reverse of the polishing pad 1, and a groove 1c. The polishing pad 1 may have a hollow passage 1d extending in a plane direction, and the hollow passage 1d may be in communication with some of the holes 1a and the through holes 1b.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-28849

(P2002-28849A)

(43)公開日 平成14年1月29日(2002.1.29)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 4 B 37/00

B 2 4 B 37/00

C 3 C 0 5 8

H 0 1 L 21/304

6 2 2

H 0 1 L 21/304

6 2 2 F

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-216427(P2000-216427)

(22)出願日 平成12年7月17日(2000.7.17)

(71)出願人 000004178

ジェイエスアール株式会社

東京都中央区築地2丁目11番24号

(72)発明者 伊藤 康仁

東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内

(72)発明者 長谷川 亨

東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内

(74)代理人 100094190

弁理士 小島 清路

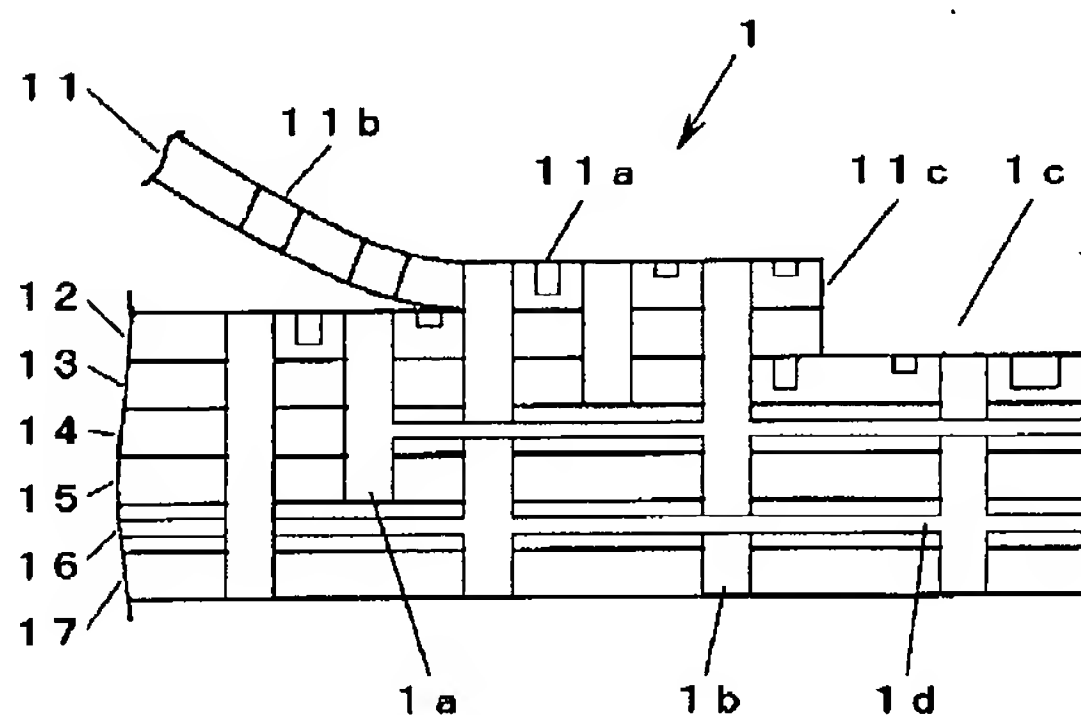
Fターム(参考) 3C058 AA09 AA15 CB03 CB04 DA12
DA17

(54)【発明の名称】 研磨パッド

(57)【要約】

【課題】 ダイヤモンド砥石等による面更新の操作を必要とせず、研磨を繰り返した場合の研磨速度の低下が抑えられる研磨パッドを提供する。

【解決手段】 剥離可能な複数の薄層からなり、水系分散体の保持、排出等を行うための凹部、貫通孔、溝等の数、大きさ及び形状が均一な研磨パッドとする。この研磨パッド1は、剥離可能な層11~17が積層され、形成されている。これらの各々の層には、凹部11a、孔11b及びスリット11cが形成されている。そして、これらの層が積層され、形成される研磨パッド1は、孔11bがパッド1の表裏面に貫通することなく形成される穴1a、孔11bが研磨パッド1の表裏面に貫通して形成される貫通孔1b、及び溝1cを有する。また、この研磨パッド1では、平面方向に延びる中空路1dを形成することもでき、この中空路1dは穴1a及び貫通孔1bのうちのいくつかと連通していてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 剥離可能な層を備えることを特徴とする研磨パッド。

【請求項2】 上記層を剥離することにより、面更新することができる請求項1記載の研磨パッド。

【請求項3】 上記層が孔、スリット及び凹部のうちの少なくとも1種を有する請求項1又は2に記載の研磨パッド。

【請求項4】 積層造形法により形成される請求項1乃至3のうちのいずれか1項に記載の研磨パッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は研磨パッドに関する。更に詳しく言えば、ダイヤモンド砥石等による面更新を必要とせず、研磨を繰り返した場合の研磨速度の低下が抑えられる研磨パッドに関する。本発明の研磨パッドは、半導体ウェハ等の研磨に使用することができる。

【0002】

【従来の技術】従来より、半導体ウェハ等の表面を研磨する方法として化学機械研磨法（Chemical Mechanical Polishing）が知られている。この研磨方法は、ウェハ等の被研磨面をポリウレタン系発泡体などからなる円盤状の研磨パッドに押圧しながら摺動させるとともに、この研磨パッド上に砥粒等を含む研磨用スラリーを供給することにより行うものである。そして、供給されたスラリーは、研磨パッド表面の凹部、例えば、ポリウレタン系発泡体からなる研磨パッドでは、表面に開口する気泡、に保持され、研磨剤として機能する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、現在、多用されているポリウレタン系発泡体からなるパッドでは、研磨を繰り返すうちに、研磨用スラリーの残渣、或いは研磨屑等が、表面に開口する凹部に堆積し、目詰まりを生じ易く、適時、ダイヤモンド砥石等による面更新の操作が必要になる。また、研磨パッドの表面と、この研磨パッドに押圧されているウェハ等の被研磨面との間に、パッドの上方から流下され、供給されるスラリーを十分に行き渡らせることは容易ではない。実際、研磨剤として機能するのは供給された水系分散体のうちの一部であり、その多くは研磨剤として何ら機能することなく排出されているのが現状である。

【0004】このように、現時点では、（1）水系分散体を保持するための凹部の数、大きさ、形状等が不均一であって目詰まりを生じ易く、研磨を繰り返すうちに研磨速度が低下すること、その結果、（2）半導体ウェハ等の研磨を中断してダイヤモンド砥石等によるパッドの面更新をせざるを得ないこと、及び（3）供給された水系分散体の多くが研磨剤として何ら機能しないまま排出されていること、等の問題がある。

【0005】本発明は、上記の従来の問題点を解決するものであり、ダイヤモンド砥石等による煩雑な面更新の操作を必要としない研磨パッドを提供することを目的とする。また、水系分散体の保持、排出等を行うための凹部、貫通孔、溝等の数、大きさ及び形状が均一であり、パッドの表面と半導体ウェハ等の被研磨面との間への水系分散体の供給、及び研磨に供した後の水系分散体の排出を、容易に、且つ確実に行うことができ、研磨を繰り返した場合の研磨速度の低下が抑えられる研磨パッドを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1発明の研磨パッドは、剥離可能な層を備えることを特徴とする。上記「剥離可能な層」は、通常の研磨操作においては剥離することなく、必要時には他の層との界面において無理なく剥離することができる層である。この無理なくとは、剥離時、他の層との界面において凝集破壊するほどに強固に接合されてはいないという意味である。

【0007】上記「研磨パッド」は、通常、10～1000層、特に30～300層の多数の剥離可能な層が積層され、形成される。研磨パッドは、その全厚さに渡って剥離可能な層が積層され、形成されていてもよいし、剥離可能な層と同じ平面形状を有し、樹脂等からなる所定厚さの基体を備え、この基体上に剥離可能な層が積層されたものであってもよい。剥離可能な層の厚さは特に限定されないが、500～10 μ m、特に200～30 μ m、更には100～50 μ mであることが好ましく、それぞれの層の厚さは略一定であってもよいし、適宜異なってもよい。

【0008】この研磨パッドでは、研磨を繰り返すことにより十分な速度で研磨することができなくなった場合は、第2発明のように、剥離可能な層を剥離することにより容易に面更新することができる。剥離する層は1層のみでも、2層以上でもよく、特に限定されず、研磨速度の低下の程度等を勘案しつつ適宜の数の層を剥離すればよい。

【0009】剥離可能な層は、第3発明のように、孔、スリット及び凹部のうちの少なくとも1種を有する。また、積層される層の適宜の数に渡って平面方向において同じ位置に、略同じ形状の孔又はスリットを形成することにより、所定の深さの穴又は貫通孔、並びに所定の深さの溝を有する研磨パッドとすることができる。これら貫通孔乃至溝により、研磨面に研磨用スラリーを供給することができ、又はパッド外へと排出することができる。更に、凹部乃至穴により、スラリーを保持することができる。

【0010】尚、溝の長さ方向の少なくとも一端側がパッドの端面に開口するようにスリットを形成することにより、特に、このような溝を研磨面の全面に渡って有するパッドとすることにより、研磨屑等を含むスラリーを

速やかにパッド外へ排出することができる。また、溝は定盤に固定されるパッドの裏面に形成することもでき、これによって貫通孔から裏面に流下するスラリーを速やかに排出することができる。

【0011】研磨パッドには、穴、貫通孔、溝の他、その内部に中空路を形成することもできる。この中空路のパッド内における経路は特に限定されない。また、中空路の数、断面形状及び断面寸法等も適宜設定することができる。これらの中空路を貫通孔及び溝と連通させることでスラリーの供給及び研磨後のスラリーの排出に使用

することができる。更に、貫通孔は、研磨面に開口するものばかりでなく、研磨面に形成された溝の内部に開口し、裏面に貫通するものとしてもよい。このような貫通孔によって研磨後のスラリーをより容易に排出することができる。

【0012】凹部、穴及び貫通孔の研磨面における開口径（開口面が円形でない場合は最大長さを開口径とする。）は特に限定されないが、 $10\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ とすることができる。これらのうちで、スラリーを保持する凹部及び穴の開口径は、 $10\sim 200\mu\text{m}$ 、特に $30\sim 150\mu\text{m}$ 、更には $50\sim 100\mu\text{m}$ であることが好ましい。この範囲の開口径であればスラリーを十分に保持することができる。また、スラリーの供給及び研磨後のスラリーの排出に用いられる貫通孔及び溝等は、スラリーの供給量及び排出量により開口径を調整ことができ、スラリーを保持するための穴等よりも大きく、 $20\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ 、特に $100\mu\text{m}\sim 2\text{mm}$ の開口径とすることができる。尚、裏面における開口径は特に限定されない。

【0013】図1に、穴、貫通孔、溝等を有する第1乃至第3発明の研磨パッドの断面の一部を模式的に示す。図1において、研磨パッド1は、剥離可能な層11～17が積層され、形成されている（実際の研磨パッドは、通常、より多数の層が積層され、形成される。）。剥離可能な層11には、凹部11a、孔11b及びスリット11cが形成され、同様に剥離可能な層12～17にも、それぞれ凹部、孔、スリットのうちのいずれか1種が形成されている。そして、これらの層が積層され、孔11b等が研磨パッド1の表裏面に貫通することなく形成される穴1a、孔11b等が研磨パッド1の表裏面に貫通して形成される貫通孔1b、及びスリット11c等からなる溝1cが形成される。

【0014】また、この研磨パッドでは、平面方向に延びる中空路1dを形成することもでき、この中空路は穴及び貫通孔のうちのいくつかと連通していてもよい。このような構造とすることにより、凹部、孔、貫通孔、溝及び中空路が、それぞれパッドに必要な同一の、又は異なった作用を奏し、パッド全体として優れた研磨性能を有し、且つ研磨を繰り返した場合の研磨速度の低下の小さい研磨パッドとすることができる。尚、図1は、凹

部、穴、貫通孔等を任意の位置に形成し得ることを示すものであるが、実際のパッドでは、同一形状及び寸法の凹部、穴、貫通孔等が規則的に形成されることが多い。

【0015】また、研磨後のスラリーを排出するための貫通孔を、裏面における開口径が研磨面における開口径よりも大きいものとし、研磨面から裏面へと開口径が徐々に大きくなる形状とすることもできる。このような貫通孔であれば、研磨屑等による目詰まりを十分に防止することができる。研磨後のスラリーを速やかに排出することができる。それにより、面更新のため剥離可能な層を剥離するまでのパッドの使用時間を長くすることができる。

【0016】穴、貫通孔、溝及び中空路の開口面の形状及び研磨パッド内における断面形状は特に限定されず、円形、楕円形、扇形、弧状、多角形、L字形、T字形及び十字形等、種々の形状とすることができる。更に、貫通孔の場合、パッドの厚さ方向に対する角度も特に限定されない。例えば、研磨パッドの研磨面から裏面へと周縁部に向かって傾いている貫通孔とすることができ、このような貫通孔であれば、遠心力により研磨後のスラリーをより効率よく排出することができる。また、溝及び中空路の長さ方向の形状は直線状でもよく、適宜の曲線状でもよい。

【0017】第1乃至第3発明の研磨パッドは、第4発明のように、積層造形法により形成することができる。この方法によれば、一定の形状、寸法を有する穴、貫通孔及び溝等を規則的に形成することができる。積層造形法とは、 $10\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ の厚さの層を積み重ねることにより特定の構造物を造形する方法であり、その具体的な造形方法は特に限定されない。この積層造形法としては、光硬化性樹脂又は熱硬化性樹脂を目的とする研磨パッドの3次元データに基づき所要の厚さずつ積層し、硬化させ、所定形状の研磨パッドとする方法が挙げられる。また、各種の樹脂等からなる薄層を、目的とする研磨パッドの3次元データに基づき切り抜き、これを積層し、接合することにより所定形状の研磨パッドとする方法を挙げることができる。

【0018】この積層造形法によれば、穴、貫通孔、溝等の形状、寸法及びそれらを形成する位置を極めて精度よく制御することができる。それにより、研磨屑等による目詰まりが生じ難く、優れた研磨性能を有し、且つ研磨を繰り返した場合にも研磨速度の低下が抑えられる研磨パッドとすることができる。

【0019】研磨パッドとしては、従来より、スラリーを保持するための多数の気泡等を有するポリウレタン系発泡体からなるものが多用されているが、第4発明では、各種の光硬化性樹脂又は熱硬化性樹脂からなるパッドとすることができ、原料樹脂は限定されない。そのため、樹脂を選定することにより適度な硬さを有する研磨パッドとすることができ、従来のポリウレタン系発泡体

からなるパッドより相当に薄い、或いは厚いものであっても、十分な剛性及び硬さを有し、優れた研磨性能を備える研磨パッドとすることができる。

【0020】第1乃至第4発明の研磨パッドは半導体ウェハ、磁気ディスク等の化学機械研磨に使用することができる。このパッドを用いて研磨することができる被加工膜としては、シリコン酸化膜、アモルファスシリコン膜、多結晶シリコン膜、単結晶シリコン膜、シリコン窒化膜、純タングステン膜、純アルミニウム膜、或いは純銅膜等の他、タングステン、アルミニウム、銅等と他の金属との合金からなる膜などが挙げられる。また、タンタル、チタン等の金属の酸化物、窒化物などからなる被加工膜も挙げられる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、実施例によって本発明をより詳しく説明する。

(1) 研磨パッドの作製

光造形装置(株式会社ディーメック製、商品名「ソリッドクリエーションシステム」)を使用し、光硬化性樹脂(ジェイエスアル株式会社製、商品名「デソライトSCR701」)を、厚さ100 μ mずつ順次積層し、硬化させながら合計30層を積層し、研磨パッドを作製した。それぞれの層を積層した後、硬化させるに際しては、光の照射量により各々の層間の接合強度を調整し、ウェハ研磨時に加わる力では層間が剥離することなく、必要であれば凝集破壊をとまなうことなく層間で剥離することができる研磨パッドとすることができた。

【0022】(2) 研磨パッドの形状

図2は、(1)で作製した研磨パッドの平面の概観を示す平面図(a)、及び貫通孔が形成されている様子を模式的に示す断面図(b)である。この研磨パッドは直径300mm、厚さ2mmである。また、研磨面である図1(a)の斜線部に開口する100 μ m四方の断面形状及び寸法の貫通孔が1cm²当たり400個均等に形成されている。更に、裏面から研磨面に向かって300 μ mの位置に幅13mm、高さ300 μ mの断面形状を有する中空路が、研磨パッド中心部から周縁まで合計4本*

表 1

*形成されている。この中空路の一部は裏面側に開放された溝となっている。また、研磨面の全面[図1(a)の斜線部以外も含む領域]には、一辺が13mmの角柱状の凸部が形成されるように、深さ1mm、幅2mmの溝が格子状に形成されている。

【0023】(3) 研磨パッドの性能比較

(1)で得られた剥離可能な層を備える研磨パッド、及び比較のためのポリウレタン発泡体からなる研磨パッド(ロデール・ニッタ社製、品番「IC1000」)を研磨装置(ラップマスターSFT社製、型式「ラップマスターLM-15」)の定盤に貼り付けた。その後、これらの研磨パッド上に、研磨用スラリー(キャボット社製、商品名「W-2000」)を50cc/分の流量で供給しながら研磨を行った。被研磨材として4 \times 4cm角に切り出したタングステン膜ウェハを使用し、これをウェハキャリアに固定し、定盤の回転数を66rpmにして3分間研磨した。

【0024】研磨後、ウェハ表面の抵抗値を抵抗率測定器(NSP社製、型式「Σ-5」)により直流4探針法で測定し、この抵抗値と研磨前に予め同様にして測定しておいたウェハ表面の抵抗値とから研磨速度を算出した。

【0025】研磨は、上記のように剥離可能な層を備える本発明の研磨パッドと、従来より多用されているポリウレタン発泡体(PUF)からなる研磨パッドについて行い、それぞれ初期の10枚の平均研磨速度を100%とした場合の、累計20枚研磨後及び累計30枚研磨後の各々の10枚の平均研磨速度の保持率として評価した。尚、剥離可能な層を備える研磨パッドでは、10枚研磨する毎に層を1層剥離し、表層を更新した場合と、剥離をせずに30枚のウェハの研磨をそのまま続けた場合とで比較評価した。更に、PUFからなる研磨パッドでも、10枚研磨する毎に面更新した場合と、面更新をせずに30枚のウェハの研磨をそのまま続けた場合とで比較評価した。結果を表1に示す。

【0026】

【表1】

		研磨速度(平均値)の保持率(%)			
		剥離可能な層を有する研磨パッド		PUFからなる従来の研磨パッド	
		剥離あり	剥離なし	面更新あり	面更新なし
ウェハ研磨枚数	10	100	100	100	100
	20	98	92	90	70
	30	103	90	85	50

【0027】表1の結果によれば、本発明の研磨パッドでは、ウェハを10枚研磨する毎に1層ずつ剥離して面

*更新した場合は、研磨速度の平均値は略一定となり、速度の低下はほとんどない。また、剥離、面更新しない場

合でも研磨速度の平均値の低下は非常に小さいことが分かる。一方、PUFからなるパッドでは、ウェハを10枚研磨する毎に面更新した場合でも、研磨速度の平均値の低下は相当に大きく、30枚のウェハを面更新することなく研磨した場合は、研磨枚数とともに速度が大きく低下し、30枚研磨後の研磨速度の平均値は初期の平均値の50%にまで低下していることが分かる。

【0028】

【発明の効果】第1乃至第3発明のパッドでは、表層を1層又は2層以上剥離するという極めて簡易な操作で容易に面更新することができるため、多数のウェハを略一定の速度で研磨することができる。また、第4発明によれば、第1乃至第3発明の研磨パッドを容易に、且つ正確に形成することができ、研磨屑等による目詰まりなど

が生じ難く、表層の剥離による面更新までの時間を長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

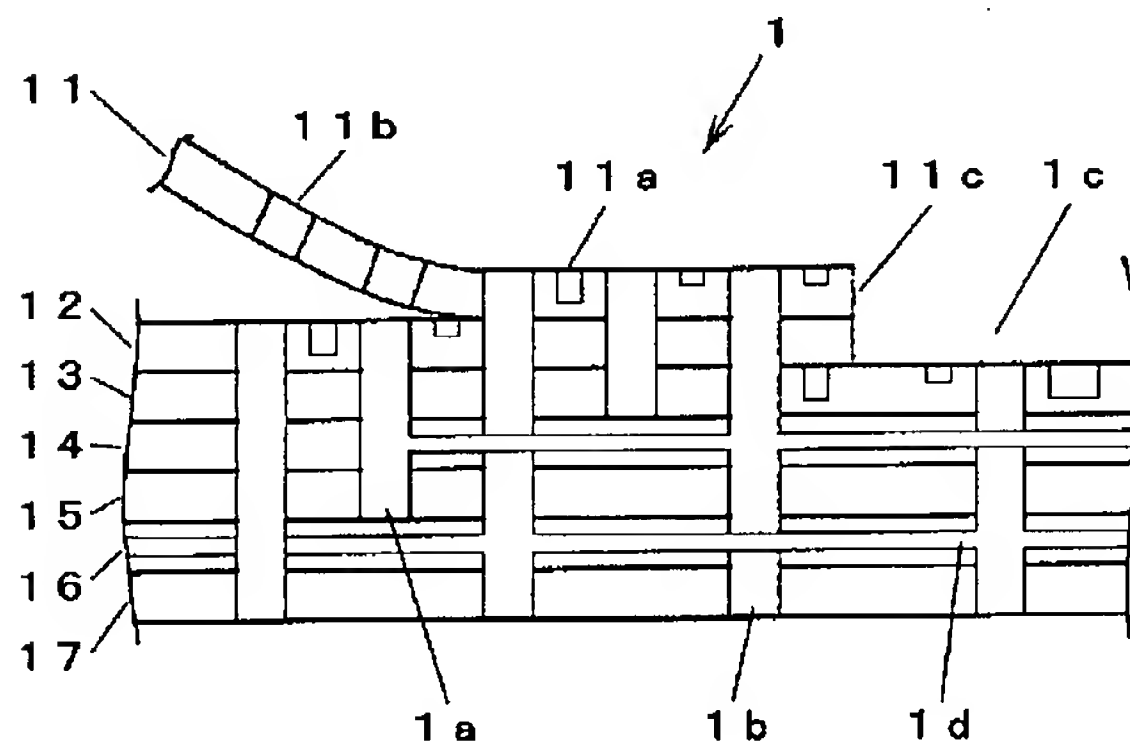
【図1】本発明の研磨パッドの構造を模式的に示す断面図である。

【図2】実施例において作製した研磨パッドを模式的に示す(a)は平面図、(b)は断面図である。

【符号の説明】

1；研磨パッド1、11～17；剥離可能な層、11a；剥離可能な層11に形成された凹部、11b；剥離可能な層11に形成された孔、11c；剥離可能な層11に形成されたスリット、1a；穴、1b；貫通孔、1c；溝、1d；中空路。

【図1】



【図2】

